

DIALOG(R)File 352:DERWENT WPI

(c)1998 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

002061620

WPI Acc No: 78-74684A/197842

Real time optical recording using a laser beam - which forms pits in reflecting metal layer on a substrate

Patent Assignee: RCA CORP (RADC)

Inventor: BELL A E

Number of Countries: 003 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
DE 2812868	A	19781012				197842	B
JP 53122403	A	19781025				197848	
US 4233626	A	19801111				198048	
JP 87055220	B	19871118				198749	
DE 2812868	C	19881228				198901	

Priority Applications (No Type Date): US 77782035 A 19770328; US 792725 A 19790111

Abstract (Basic): DE 2812868 A

Recording medium for recording data via a laser producing light of a prescribed frequency (f). On a substrate (a) is a layer (b) with high reflection at frequency (f), followed by a layer (c) with high transmission at frequency (f), and then layer (d) with high reflection at frequency (f).

The reflection of layer (b) is pref. greater than the reflection of layer (d); and the substrate is pref. a disc of glass (a) coated with metal (b,d), sepd. by a layer (c) contg. SiO₂. The laser beam pref. forms pits (P) in layer (d); and the distances between the edges of successive pits constitutes the stored data. Frequency (f) may be in the UV visible-, or IR- region of the spectrum.

Data can be recorded in real time, and can be read out immediately without any intermediate processing.

Title Terms: REAL; TIME; OPTICAL; RECORD; LASER; BEAM; FORM; PIT; REFLECT; METAL; LAYER; SUBSTRATE

Derwent Class: G06; T03

International Patent Class (Additional): G01D-015/34; G11B-007/24; H04N-005/76

公開特許公報

昭53—122403

⑤Int. Cl.²
G 11 B 7/24

識別記号

⑥日本分類
102 D 12
97(7) C 2庁内整理番号
7247—23
7361—56

④公開 昭和53年(1978)10月25日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 5 頁)

③情報記録体

①特 願 昭53—34008

②出 願 昭53(1978)3月23日

優先権主張 ②1977年3月28日③アメリカ国
(US)④782035⑦発 明 者 アラン・エドワード・ベル
アメリカ合衆国ニュージャージー州イースト・ウインザー・エクス
セター・コート15⑩出 願 人 アールシーエー・コーポレーシ
ョン
アメリカ合衆国ニューヨーク州
10020ニューヨーク・ロツクフ
エラー・プラザ30

⑭代 理 人 弁理士 清水哲 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

情報記録体

2. 特許請求の範囲

(1) 所定周波数の光を供給する記録用レーザと共に使用する記録体であつて、基板と、該基板の表面を覆つて形成され上記所定周波数において高い反射率を呈する第1の層と、該第1の層を覆つて形成され上記所定周波数において光透過性を示す第2の層と、該第2の層を覆つて形成され、上記所定周波数で高い反射率を呈する第3の層とからなる情報記録体。

(2) 所定周波数の光の再生用ビームを使用する再生装置で使用するための記録体であつて、光反射面を有する基板と、上記反射面を覆つて形成された光透過性材料からなる層と、該光透過層を覆つて形成され、情報トラックが形成された光反射性材料からなる層とからなり、上記情報トラックは間隔を有して形成された一連の凹みと、該凹みの端縁間にあつて記録された情報に従つて上記端縁

間の間隔を変化させる中間領域とからなり、上記凹みによつて占められる上記光透過性材料からなる層の厚みは、上記所定周波数を用い、上記凹みにあたるビームの部分と上記中間領域にあたるビームの部分との間に約 $(2k+1)\pi$ ラジアン(但し k は 0 または任意の整数)の位相差を与えよう定められている、情報記録体。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、光学的記録—再生装置およびその方法と使用するのに適した新規な高密度情報記録体に関するものである。

公知の文献(例えばフイリップス社のテクニカル・レビュー(Technical Review)33, 版7, 第178頁~第180頁)には「位相構造」の記録体(すなわち、光の入射ビームの位相を调制する記録構造)にビデオ情報を記録する方式が示されている。このような位相構造の記録体、通常は円盤状の記録体は、円盤の表面にプレスされ、螺旋状のトラックに沿つてコード化された情報パターンの形で連続して配列された複数の凹みを有している。

凹みに隣接する陰領域（凹んでいない部分）の面と凹み底部の面との間の距離は、凹みの底部で反射された再生用ビーム入射光が、上記陰領域から反射された入射光が通過する光学的通路長よりも $(2n+1)\frac{\lambda}{2}$ （但し λ はビームの波長、 n は整数）だけ短かいがあるいは長い光学的通路を通過するように定められている。このように距離を選定すると、螺旋状トラックおよびそれに隣接する陰領域上に集束される読出しビームが凹み相互間の中間領域にあたるとき、この位相構造記録体は高い反射率を示し、読出しビームが凹みとその周囲の陰領域の双方にあたると、凹みの底部からの光の反射とそれに隣接する陰領域からの反射との間の破壊的干渉による「位相相殺」によつて低い反射率を呈する。このようにして、円盤レコードが回転させられるとトラックから反射した光の強度はコード化された凹みのパターンによつて変調され、記録された情報を適当な手段（例えば光検出器とそれに付帯する復号回路）を使用することによつて上記反射光から取出すことができる。

(3)

この発明の1つの特徴に従えば、上部反射層は、ここでの記録用入射光の大部分を吸収することができるように、記録用ビームを形成する光の周波数において高い吸収率を持つた材料によつて構成されていることが望ましい。上部反射層において記録用ビームから吸収される熱は上部反射層の部分を溶融して凹みを形成する。誘電体層および底部反射層では熱拡散が速いため、これらの層は記録用ビームによつて影響を受けずに残存する。

本発明の他の特徴として、上述の3層構造の記録体によれば、高い強度レベルにある記録用ビームの突動に対して記録体の感度を低下させることができるという利点がある。これは、位相相殺効果は透明層の厚みと底部反射層の反射率との積であり、これら両層は記録処理には無関係であるという事実によつて生ずるものである。

本発明の更に他の特徴として、3層構造の記録体は、上部および底部反射層としてそれぞれ異なつた反射性材料を使用することができるという点

(5)

本発明の原理によれば、上述の位相構造記録体は、直接実時間（リアル・タイム）情報記録を行なうことのできる記録体として実現することができ、また何らの中間的な処理をなわら現像工程をも必要とせず記録された情報の瞬時再生を行なうことができるという利点がある。

更にこの発明の原理によれば、例として示した記録体は、少なくとも再生用ビームを形成する光の周波数で反射性を示す表面を持つた基板と、上記の反射性表面を被つて形成され上記の再生用ビームの周波数で透明な材料の層と、この透明層を被つて形成され、再生用ビームの周波数で反射性を示す材料からなる第2の層とからなる構成によつて実現することができる。記録体の表面上における再生用光ビームの周波数に關して誘電体層（透明層）の厚さを、基板表面（底部反射層）からの反射光と第2の「上部」反射層からの反射光との間に $\frac{1}{2}$ 波長の位相差を生じさせるように選定することにより、正確に位相相殺することのできる能力を向上させることができる。

(4)

がある。誘電体層の存在によつて底部反射層の反射率が低下するが、これは底部反射層を上部反射層用として選定した材料の反射率よりも高い反射率を持つた材料で形成することにより容易に補償することができる。2つの層の反射率を底部反射層の反射率の低下に対応して相違させることが望ましく、これによつて位相相殺効果を一層強めることができる。

この発明の第1の実施例においては、円盤状ガラス基板の表面を処理して研磨された平坦な表面を形成し、その表面を反射性材料（例えばロジウム）からなる第1の層で被覆する。この反射層上には記録用として使用される単色光源（例えば 4880 \AA の波長の出力を発生するアルゴン・レーザ）の光周波数で透過性の材料（例えば2酸化シリコンのような誘電体材料）の層が形成される。最後にこの透過性材料上に記録用光源の光周波数で反射性を示す材料（例えばロジウム）からなる第2の不透明層が形成される。

この発明の第2の実施例においては、この発明

(6)

の原理によつて形成された情報記録体は、上部反射層を形成するために使用された材料（例えばロジウム）よりも高い反射率を持つた材料（例えばアルミニウム）で形成された第1の反射層を有している。この第2の実施例による記録体は他の点ではこの発明の第1の実施例と同様である。

ここで例として示した記録装置、例えば1976年3月19日付でスポング氏（S. W. Spang）が出願した米国特許出願第668,495号（特開昭52-29124号、特開昭52-114305号に対応）に示されている形式の装置では、この発明の原理によつて形成された上述の円盤形式の記録体素材は一定の回転速度で回転せしめられ、その間光源からの光のビーム（例えば上部反射層が吸収する周波数をもつたレーザ光）が円盤の被覆された表面上に集束される。光ビームの強度は記録される情報に従つて制御される。一例として、映像を現わすビデオ信号によつて周波数変調された搬送波に従つて制御が行なわれ、光ビームは吸収性材料を溶解させるのに十分な高レベルとこのような溶解を行な

(7)

トラックは、(1)乱されていない表面領域と、(2)適当な光ビーム周波数で行なわれる溶解処理によつて上記領域と交互に形成された凹みとからなり、上記凹みと乱されていない領域すなわち陸領域とにそれぞれ照射される光ビームの部分間で約 $(2k+1)\pi$ ラジアン（但し k は0または整数）の位相差位を与えるように形成されている。このような記録体の構造によると、ほぼ等しい凹み領域およびその周辺の陸領域からなる領域の反射率と中間（乱されていない面）領域の反射率との間の脱出しコントラスト比を容易に高めることができる。

再生用ビームは円盤の被覆を溶かすには不十分なレベルにある一定強度を有し、誘電体層が透過性を示す周波数にはほぼ一致する周波数を持っている。また情報トラックの連続する領域が集束光の通路を通過するとき、その領域から反射した光を受光する光導電体が設けられており、この光導電体が記録された情報を表わす信号を発生する。

以下、図示の実施例によつてこの発明を詳細に説明する。第2図において、11は光学的記録装置

(9)

りには不十分な低レベルとの間で変化させられる。レベル変化の周波数はビデオ信号の振幅変化に伴つて変化する。このようにして円盤の被覆された表面上には凹みをおいて形成された一連の凹みからなる情報トラックが形成される。高レベルビームの露光に反応して上部反射層の材料が溶解することにより、上記高レベル・ビームに露出されたこれらの表面領域に凹みが生じられる。そしてこの凹みの長さや間隔の変化が記録された情報を表わす。連続した映像を記録する場合には、記録期間中半径方向に記録ビームと回転円盤との間の速度を一定に保つて相対的に動かすことにより螺旋状の情報トラックが形成される。記録期間中このような関係の相対運動が存在しないと、「スライド」記録用として適した環状の情報トラックが形成さ

上記のような記録処理によつて、光学的再生処理によつて記録された情報を容易に再生することができる。このように情報記録体の情報記録レコードを作ることができる。このような情報記録体の情報記録レコード

(8)

で使用するのに適した記録体素材の部分断面図を示す。この記録体素材11はこの発明の実施例による記録体の構成を示している。記録体素材11は一例として円盤の形に形成された基板13を有しており、その主表面8は研磨処理され且つ平坦にされている。基板13としては上記のような処理を施し易い例えばガラスのような材料で形成するのが望ましい。

基板13の主表面8上には光スペクトルの少なくとも所定部分にわたつて反射性を示す材料からなる薄膜15が形成されている。一例として反射層15は2000 Åの厚さの層d₃として形成されている。そして、この層は主表面8上に例えばロジウムのような金属を蒸着処理することによつて形成される。

反射層15上には光スペクトルの少なくとも上記の所定部分にわたつて光透過性を示す材料の層17が形成されている。図示の例では、反射層15の上に例えば2酸化シリコンのような誘電体材料d₂を蒸着処理によつて被着させることにより光透過層

(10)

17が形成されている。

最後に光透過層17上に反射性材料からなる不透明層19が形成されている。この反射性材料は光スペクトルの少なくとも上記の所定部分にわたって光吸収性をも呈する。図示の例では、光透過層17上にロジウムを蒸着処理することによって上面反射層19が300 Åの厚さの層19として形成される。

図示の記録体においては、スペクトルの上記所定部分の周波数をもつた光ビームLを軸Xに沿って主表面3に直角に導き、上面反射層19の表面あるいはその近傍で集束させることによって情報の記録が行なわれる。集束された光ビームLの強度が充分に大であると、上面反射層19の材料は溶融温度にまで上昇してこの材料が溶融し、記録体素材11の表面に凹みが形成される。ビームLの強度を記録信号に従って適当に変調し、また記録体素材11の連続する領域をビーム通路を貫いて通過させることにより、強力なビームによる露光によって上面反射層の領域に間隔をおいて形成された凹みからなる情報トラックが形成される。これらの

(11)

レーザによって与えられる再生ビームの光周波数が上部および底部反射層15および19が反射する所定スペクトル部分にあり、また記録体19-17-15-13の凹み領域が位相打消し効果を呈する周波数またはそれに近い周波数にあると、高い読出しコントラスト比を得ることができ、高いS/N比をもつてビデオ信号の再生を行なうことができる。

第3図は、第1図に示す形式の記録体の各種の反射層について計算して求めた上記記録体の表面における誘電体層の厚さと反射率との関係を示したものである。曲線aは、第1図の記録体の300 Åの厚さのロジウムの層によって形成された上部層19の反射率を示す。曲線bおよびcは、300 Åの空気層および誘電体層を通過し、1000 Åのロジウム、200 Åのアルミニウムによってそれぞれ形成された底部層15の反射率を示す。

次に第4図を参照する。同図は各反射層から反射された4980 Åの波長の再生ビームについて計算した第1図の記録体の表面における誘電体層の厚さと位相角との関係を示したものである。曲線

(13)

凹みは上記の強力なビームを受けていない上面反射層の乱されていない陸領域によつて分離されている。

第2図は、第1図の記録体素材11が上記のような制御された光ビームによる露光を受けて形成された情報レコードを示す。第2図の断面図によつて示されているように、情報トラックは、上面反射層19の表面が乱されていない領域 $U_1, U_2, U_3, U_4, \dots$ によつて分離された一連の凹み $P_1, P_2, P_3, P_4, \dots$ から成る。説明の都合上、各凹みの深さは上面反射層19の厚みと等しいものとして示されており、このため底部反射層15は凹みのある領域においては光透過層17があるのみで全く覆われていない。後程説明するように、このような溶融深さは最大の読出しコントラスト比が得られ、好ましいが、良好な再生状態を得る上で必須のものではない。従つて、図示された情報レコードに替る許容されるものとして凹み底部の光透過層17上が光吸収性材料の残部（勿論この厚さは元の層の厚さよりも薄い）によつて覆われていてもよい。

(12)

a'は第1図の記録体の上部反射層19から反射した位相角を示す。上部反射層19は誘電体層17の上にあるから、そこでの反射光の位相角は誘電体層の厚さの変化によつては影響されない。一方、曲線b'とc'はそれぞれロジウムおよびアルミニウムの底部反射層で反射し、誘電体層および300 Åの厚さの空気層を通過した光の位相角を示している。

第4図から明らかなように、誘電体層の厚さが570 Åのとき曲線a'とb'との間の位相角の差は180°になる。同様に誘電体層の厚さが615 Åのとき曲線a'とc'との間の位相角の差が180°になる。

本発明による記録体がロジウム-2酸化シリコン-ロジウムの形態で構成され、上記のパラメータすなわち上部反射層の厚さが300 Å、誘電体層の厚さが570 Å、底部反射層の厚さが1000 Å、再生光の波長が4980 Åのとき、上記の特定周波数の光ビームであつて凹みとその周辺の領域にはほぼ等しく照射されるビームにより覆われた表面の反射率は次式によつて計算される。

(14)

$$R = (\sqrt{R_1} - \sqrt{R_2})^2$$

ここで R_1 は乱されない表面側面の反射率、 R_2 は底部反射層の反射率である。従つて、第3図によつて $R_1 = 0.74$ 、 $R_2 = 0.61$ とすると、 R は0.01となり、ロジウム-2酸化シリコン-ロジウム構造をもつた記録された凹型記録体のコントラスト比は約74:1になる。

ロジウム-2酸化シリコン-アルミニウムの構造を持ち、上記のパラメータすなわち上部反射層の厚みが300 Å、誘電体層の厚みが615 Å、底部反射層の厚みが200 Å、再生光の波長が4880 Åを使用すると更に良好な結果が得られる。第3図による $R_1 = 0.74$ 、 $R_2 = 0.725$ を上述の式に代入すると反射率 R は 8×10^{-5} となり、前述のロジウムの底部反射層を使用した場合の反射率の約100分の1もの小さな値となる。

本願発明の原理を特に第1図および第2図に示す構造に従つて説明したが、図示の構造から更に発展して各種の形式のものがこの発明の原理に従つて実施することができる。例えば、基板そのも

(15)

17... 光透過層、19... 反射層、 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 ... 凹み、 U_1 、 U_2 、 U_3 、 U_4 ... 中間の隆領域。

特許出願人 アールシーエー コーポレーション
代 理 人 清水 哲 はか2名

のを高反射率をもつた材料で作し、吸収層の下側の反射面を形成するための独立した反射層を省略することができる。他の例として、反射層は光帯域の反射を必要としないから、金属被覆を多層（あるいは単層）の誘電体反射器と置き替えることもできる。また他の形式の光学的記録（パルス状ホログラフによる記録）用としてここで述べた構造の記録体を使用することも明らかである。

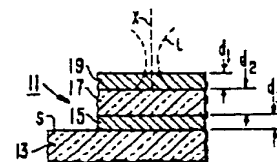
4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の原理に従つて構成された情報記録体の一部分の断面図、第2図は、第1図に示す形式の情報記録体から作られた情報トラックの一部分の断面図、第3図は、誘電体層の厚さと第1図および第2図に示す形式の情報記録体の各種の反射層に対する反射率との関係を示すグラフ、第4図は、誘電体層の厚さと第1図および第2図に示す形式の情報記録体の各種の反射層から反射された再生用光ビームの位相角との関係を示すグラフである。

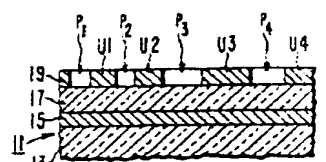
11... 記録体素材、13... 基板、15... 反射層、

(16)

オ1図

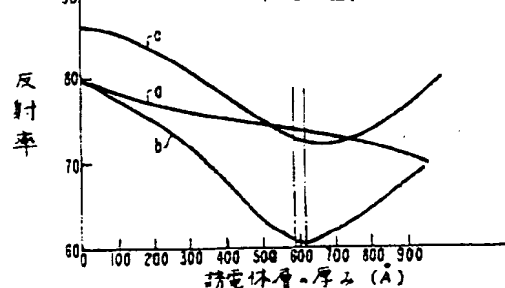


オ2図

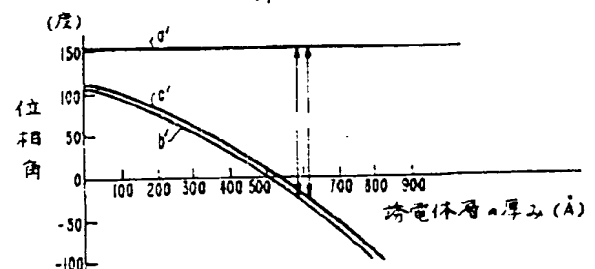


(%)

オ3図



オ4図



(17)

特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和53年特許願第 34008 号(特開昭
53-122403 号, 昭和53年10月25日
発行 公開特許公報 53-1225 号掲載)につ
いては特許法第17条の2の規定による補正があっ
たので下記のとおり掲載する。 6(4)

Int. Cl. 1	識別記号	庁内整理番号
G11B 7/24		8421-5D

手続補正書 (特許法第17条の2第
1号の規定による補正)

昭和53年3月22日

特許庁長官 志賀 学 殿



1. 事件の表示

特願昭53-34008号

2. 発明の名称

情報記録体

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 10020
ニューヨーク ロックフェラー プラザ 30

名称 (757) アールシーエー コーポレーション

4. 代理人

住所 郵便番号 651
神戸市中央区雲井通7丁目1番1号
神戸新聞会館内 電話 (078) 251-2211

氏名 (5376) 清水 哲

住所 同上

氏名 (6299) 田中 浩

住所 同上

氏名 (6229) 荏可正明



方式 (特)

5. 補正の対象

明細書の「特許請求の範囲」および「発明の詳細な説明」の各欄。

6. 補正の内容

- (1) 特許請求の範囲を別紙の通りに訂正します。
(2) 明細書を次の正誤表の通りに訂正します。

正誤表

頁	行	誤	正
2	20	凹み	凹み(ピット)
3	1	隆領域	隆(ランド)領域
8	19	形成	形式
10	12	厚さの層 d_3	厚さ d_3 の層
11	19	誘電体材料 d_2 を	誘電体材料を
11	20	光透過層	厚さ d_2 の光透過層
11	7	300Åの厚さの層 d_1	$d_1=300\text{Å}$ の厚さの層

添付書類

特許請求の範囲

以上

特許請求の範囲

(1) 所定周波数の光を供給する記録用レーザと共に使用する記録体であつて、基板と、該基板の表面を覆つて形成され上記所定周波数において高い反射率を呈する第1の層と、該第1の層を覆つて形成され上記所定周波数において光透過性を示す第2の層と、該第2の層を覆つて形成され上記所定周波数で高い反射率を呈する第3の層とからなる情報記録体。

(2) 所定周波数の光の再生用ビームを使用する再生装置で使用するための記録体であつて、光反射面を有する基板と、上記反射面を覆つて形成された光透過性材料からなる層と、該光透過性材料の層を覆つて形成され、そこに情報トラックが形成され、そこに特許請求の範囲に記載された光反射性材料からなる層とからなり、

上記情報トラックは間隔をおいて形成された一連の凹みと該凹み相互間に介在する隆領域とからなり、隣接する凹みの端縁間の間隔は記録された情報を表わし、

上記凹みによつて占められるそれらの層中の上記光透過性材料の層の厚みは、上記所定周波数において上記凹みにあたるビームの部分と上記隣領域にあたるビームの部分との間に約 $(2k+1)\pi$ ラジアン（但し k は 0 または任意の整数）の位相変移を与えるように定められている、情報記録体。